

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-018089

(43)Date of publication of application : 22.01.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/30
H04N 11/04

(21)Application number : 09-169054

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 25.06.1997

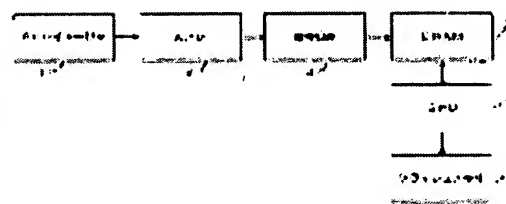
(72)Inventor : UKITA SHINJI
TAMASHIMA YUKIO

(54) IMAGE DATA COMPRESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the generation of false colors in image data to a minimum, when image compressing/expansion processing is performed by setting the compressibility with respect to chrominance data to be higher than the compressibility with respect to luminance data when determining the compressibility.

SOLUTION: A DRAM 4 stores gamma corrected and white balanced image data. A CPU 5 finds an optimum image compressibility, and based on that compressibility, the image data stored in the DRAM 4 are compressed and written in a flash memory 6. Furthermore, the CPU 5 prepares image data in three primary colors over all the pixels by interpolating image data in two colors omitted for each pixel from peripheral image data, while using R, G and B image data stored in the DRAM 4. Further, based on a data size evaluation value, the compressibility with respect to the chrominance data and to the luminance data is determined, so that the compressibility to the chrominance data in the image data can be higher than the compressibility to the luminance data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

p. 3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-18089

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 7/30
11/04

識別記号

F I

H 0 4 N 7/133
11/04

Z
Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-169054

(22) 出願日

平成9年(1997) 6月25日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 浮田 真二

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 玉嶋 征雄

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

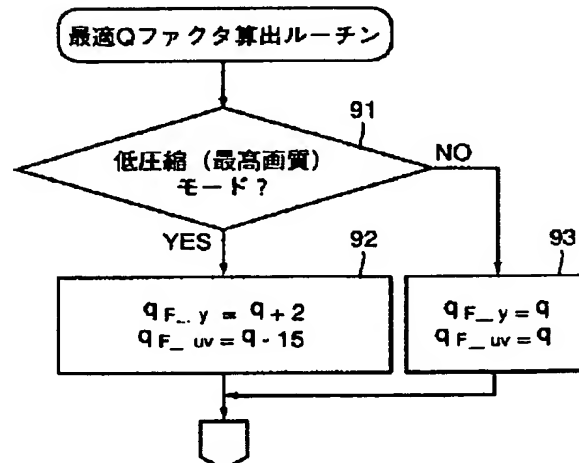
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54) 【発明の名称】 画像データ圧縮装置

(57) 【要約】

【課題】 画像圧縮・伸長動作を実行した際画像データに発生する偽色信号を最小限に抑制する画像データ圧縮装置を提供する。

【解決手段】 画像圧縮のモードが低圧縮モードの場合には(ステップ91でYES)、あらかじめ算出されたJPEG圧縮のQファクタ q に基づき、画像データの色データに関するQファクタ q_{F_uv} の値を q より小さい値に設定し、画像データの輝度データに関するQファクタ q_{F_y} の値を q より大きい値に設定する(ステップ92)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画面の特定の位置に設定されたサンプリング領域での画像データを画像圧縮し、プリ圧縮画像データを得るためのプリ画像圧縮手段と、前記プリ画像圧縮手段に接続され、前記プリ圧縮画像データのデータ長よりデータサイズ評価値を算出するためのデータサイズ評価値算出手段と、前記データサイズ評価値算出手段に接続され、画面全体の前記画像データの画像圧縮動作を実行した際の圧縮画像のデータサイズが所定の目標データサイズとなるように、かつ前記画像データのうちの色データに対する圧縮率が前記画像データのうちの輝度データに対する圧縮率以上となるように、前記色データに対する圧縮率および前記輝度データに対する圧縮率を前記データサイズ評価値に基づいて決定するための圧縮率決定手段と、前記圧縮率決定手段に接続され、前記色データに対する圧縮率および前記輝度データに対する圧縮率に基づいて画面全体の前記画像データの画像圧縮動作を実行するための画像圧縮手段とを含む、画像データ圧縮装置。

【請求項2】 前記圧縮率決定手段は、前記データサイズ評価値算出手段に接続され、前記データサイズ評価値に応じて、画面全体の前記画像データの画像圧縮動作を実行した際の圧縮画像のデータサイズが所定の目標データサイズとなるような圧縮率を予測するための圧縮率予測手段と、前記圧縮率予測手段に接続され、前記圧縮率を前記圧縮率以上に増加させた値を前記色データに対する圧縮率とし、前記圧縮率を前記圧縮率以下に減少させた値を前記輝度データに対する圧縮率とするための圧縮率補正手段とを含む、請求項1に記載の画像データ圧縮装置。

【請求項3】 前記所定の目標データサイズに応じた画像圧縮モードを設定するための画像圧縮モード設定手段をさらに含み、前記圧縮率補正手段は、前記画像圧縮モード設定手段に接続され、前記目標データサイズが大きいほど、前記色データに対する圧縮率を算出する際の増加加減を高くする、請求項2に記載の画像データ圧縮装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データ圧縮装置に関し、特に、画像圧縮・伸長動作を実行した際画像データに発生する偽色信号を最小限に抑制する画像データ圧縮装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタルスチルカメラのように、撮像により得られた撮像信号を画像データとしてデジタル化した上で画像圧縮し、フラッシュメモリに記録する装置が近年商用されている。

【0003】このようなデジタルスチルカメラの撮像部は、図2に示すようにR（赤）、G（緑）、B（青）の

三原色の色フィルタがモザイク状に配置された原色フィルタ30が装着されたCCD（Charge Coupled Device）イメージャである。CCDイメージャを通じて得られた画像データは、DRAM（Dynamic Random Access Memory）に1画面分が格納される。したがってDRAMに格納された画像データは、R、G、Bのいずれかの色フィルタが装着された画素については、色フィルタの色の画像データのみが格納され、他の2色の画像データは欠落した状態となる。このため、他の2色の画像データは周辺の画素の画像データを用いて補間することにより求める。

【0004】補間後の画像データは、所定の画像圧縮が施された後、フラッシュメモリ等に記憶される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような単板式のカラーデジタルスチルカメラでは、R、G、Bの各々は異なったフィルタ特性を持つ。このため、画像データ内の本来均一色であるはずの部分に、その部分とは異なる色信号（以下、「偽色信号」という。）が発生する。また、画像データ内のエッジ部においても同様の問題が発生する。また、3板式のカラーデジタルスチルカメラにおいても、R、G、Bの各々は異なったフィルタ特性を持つ。このため同様な偽色信号が発生する。

【0006】一方、画像データをフラッシュメモリにファイルとして格納する場合、データハンドリングの観点から固定サイズのファイルとして取扱われることが多い。このため、メモリ領域を有効に利用するために、適切な圧縮率でデータを圧縮することが行なわれる。

【0007】ところで、画像データを高圧縮率で画像圧縮・伸長処理を施した場合には、高周波成分を除去するような効果が得られるため、画像データ細部の情報は失われるが、偽色信号が発生しにくい。一方、低圧縮率で画像圧縮・伸長処理を施した場合には、画像データ細部の情報は失われにくい、偽色信号が発生しやすい。しかし、低圧縮率で画像圧縮を行なった場合、一般には高画質が期待されるので偽色信号の発生は大きな問題となる。

【0008】本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、請求項1から2に記載の発明の目的は、画像圧縮・伸長処理を行なった際の画像データの偽色信号の発生を最小限に抑える画像データ圧縮装置を提供することである。

【0009】請求項3に記載の発明の目的は、請求項2に記載の発明の目的に加えて、低圧縮率で画像圧縮・伸長処理を行なった際の画像データの偽色信号の発生を最小限に抑える画像データ圧縮装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明に係る画像データ圧縮装置は、画面の特定の位置に設定さ

れたサンプリング領域での画像データを画像圧縮し、プリ圧縮画像データを得るためのプリ画像圧縮手段と、そのプリ画像圧縮手段に接続され、プリ圧縮画像データのデータ長よりデータサイズ評価値を算出するためのデータサイズ評価値算出手段と、そのデータサイズ評価値算出手段に接続され、画面全体の画像データの画像圧縮動作を実行した際の圧縮画像のデータサイズが所定の目標データサイズとなるように、かつ画像データのうちの色データに対する圧縮率が画像データのうちの輝度データに対する圧縮率以上となるように、色データに対する圧縮率および輝度データに対する圧縮率をデータサイズ評価値に基づいて決定するための圧縮率決定手段と、その圧縮率決定手段に接続され、色データに対する圧縮率および輝度データに対する圧縮率に基づいて画面全体の画像データの画像圧縮動作を実行するための画像圧縮手段とを含む。

【0011】請求項1に記載の発明によると、圧縮率決定手段は、色データに対する圧縮率を輝度データに対する圧縮率よりも高く設定する。このため、画像圧縮・伸長処理を行なった際、色データに対する高周波成分は除去され、画像データの偽色信号の発生を抑制できる。

【0012】請求項2に記載の発明に係る画像データ圧縮装置は、請求項1に記載の発明の構成に加えて、上記圧縮率決定手段は、上記データサイズ評価値算出手段に接続され、データサイズ評価値に応じて、画面全体の画像データの画像圧縮動作を実行した際の圧縮画像のデータサイズが所定の目標データサイズとなるような圧縮率を予測するための圧縮率予測手段と、その圧縮率予測手段に接続され、圧縮率をその圧縮率以上に増加させた値を色データに対する圧縮率とし、圧縮率をその圧縮率以下に減少させた値を輝度データに対する圧縮率とするための圧縮率補正手段とを含む。

【0013】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明の作用、効果に加えて、圧縮率補正手段は、色データに対する圧縮率を輝度データに対する圧縮率よりも高く設定する。このため、画像圧縮・伸長処理を行なった際、色データに対する高周波成分は除去され、画像データの偽色信号の発生を抑制できる。

【0014】請求項3に記載の発明に係る画像データ圧縮装置は、請求項2に記載の発明の構成に加えて、所定の目標データサイズに応じた画像圧縮モードを設定するための画像圧縮モード設定手段をさらに含み、上記圧縮率補正手段は、その画像圧縮モード設定手段に接続され、目標データサイズが大きいほど、色データに対する圧縮率を算出する際の増加加減を高くする。

【0015】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明の作用、効果に加えて、目標データサイズが大きいほど、圧縮率予測手段で求められる圧縮率は低くなる。圧縮率補正手段は、圧縮率予測手段で求められる圧縮率が低いほど、その値を高い増加加減で増加させ、色

データに対する圧縮率とする。よって、色データに対する圧縮率は、常に高い値に設定することができる。このため、画像圧縮・伸長処理を行なった際、色データに対する高周波成分は除去され、画像データの偽色信号の発生を抑制できる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態の装置の1例であるデジタルスチルカメラについて説明する。

【0017】図1～図2を参照して、デジタルスチルカメラは、画素数が縦×横＝480×640画素で、R、G、Bの三原色の色フィルタがモザイク状に配置された原色フィルタ30が装着されたCCDイメージャ1と、CCDイメージャ1から出力されたR、G、Bの画像信号を画像データにデジタル化するためのA/D (Analog-to-Digital) 変換器2と、R、G、Bの画像データに周知のガンマ補正および白バランス補正を施すための信号処理回路3と、ガンマ補正および白バランス調整を施された画像データを記憶するためのDRAM4と、最適な画像圧縮率を求め、その圧縮率に基づいて、DRAM4に記憶された画像データを圧縮して、フラッシュメモリ6に書き込むためのCPU (Central Processing Unit) 5とを含む。

【0018】DRAM4に格納された画像データは、R、G、Bのいずれかの色フィルタが装着された画素については、その色フィルタの色の画像データのみが格納され、他の2色の画像データは欠落した状態となる。

【0019】CPU5は、DRAM4とフラッシュメモリ6との間でデータのやり取りを行なう。CPU5は、DRAM4に格納されたR、G、Bの画像データを用いて、画素ごとに欠落している2色の画像データを周辺の画像データにより補間して三原色の画像データを全画素にわたって作成する色分離作業を行なう。さらに特定の演算式に基づいて、画素ごとのR、G、Bの画像データを輝度信号Y、色差信号B-Y (=U)、R-Y (=V)のY、U、Vの画像データに変換する作業を行なう。得られたY、U、Vの画像データをJPEG (Joint Photographic coding Experts Group) の規格に沿って信号を圧縮する作業を行なう。また、1画面分全体の画像データを圧縮するとどの程度の大きさのデータサイズになるかを予め予測する予測作業を行なう。また、フラッシュメモリ6内に1画面用に固定のデータサイズとして設定された領域に画像データを格納するためには、信号圧縮時の圧縮率、言い換えると圧縮率を支配するQファクタをどの程度に設定すればよいかを算出する算出作業を行なう。これらの作業をソフトウェア的に実行する。

【0020】図3～図9を参照して、デジタルスチルカメラの動作を説明する。図3を参照して、撮影者がリリースボタン (図示せず)を押圧すると (ステップ5

0)、この押圧直後にCCDイメージャ1が露光する(ステップ51)。得られたR、G、Bの画像信号が、A/D変換器2および信号処理回路3を経てDRAM4にR、G、Bの画像データとして格納される(ステップ52)。この1画面分のR、G、Bの画像データのDRAM4への格納が完了すると、画像データを圧縮した画像データのサイズが所定のサイズとなるようにQファクタ q の算出を行なう(ステップ53)。ステップ53で得られたQファクタ q をもとに、偽色信号が発生しないように画像データの色データに対するQファクタ q_r 、 q_g および輝度データに対するQファクタ q_y を算出する(ステップ54)。CPU5はDRAM4から各画素の画像データR、G、Bを読み出してY、U、Vの画像データに変換する(ステップ55)。ステップ54で求めた色データに対するQファクタ q_r 、 q_g および輝度データに対するQファクタ q_y ならびにステップ55で求めたY、U、Vの画像データをもとに、画像データにJPEG圧縮を施す(ステップ56)。CPU5は、JPEG圧縮を施した画像データをフラッシュメモリ6へ格納する(ステップ57)。

【0021】図4～図8を参照して、ステップ53におけるQファクタ q の算出処理について詳述する。図5に示されるように、CCDイメージャ1の全画素中に縦方向×横方向=9×9の81画素からなるブロックをB11からB710と70個作成し、これらのブロックの各画素の画像データを順次サンプリングする(ステップ71)。図5を参照して、ブロックB11からB710は、縦方向×横方向=7×10と画面全体にほぼ均等に配置される。ここで、これらのブロック内の画素と各色フィルタとは、図6に示すような関係になる。

【0022】次いで、各ブロックに注目し、ブロックごとのR、G、Bの色フィルタが配置された4画素の画像データをもとに輝度データを作成する(ステップ72)。この輝度データの作成方法について以下に詳述する。1ブロック内では画素と色フィルタとが図6のような関係にある。図6(A)の斜線で示すように左上の縦方向×横方向=2×2の4画素をエリアA11とする。このエリア内のR、Bの色フィルタに対応する画素の画像データ r 、 b を取出し、さらに2個あるGの色フィルタに対応する画素の画像データのうちの上側のラインに位置する画素の画像データを $g1$ 、下側のラインの画像データを $g2$ として取出す。 $y=3 \times r + 3 \times (g1 + g2) + b$ の演算式に基づいて輝度データ y をY11として算出する。

【0023】次に、横方向に1画素シフトして図6(B)の斜線で示すようにエリアA12を設定する。エリアA11と同様にこのエリア内の4画素の画像データより輝度データY12を算出する。以下、同様にエリアを水平方向に1画素ずつシフトして設定することにより、水平方向にY11からY18の8個の輝度データが

算出される。こうして水平方向に8個の輝度データの作成が完了すると、先に設定された8個のエリアをそれぞれ垂直方向に1画素分シフトして新たな8個のエリアを設定することでY21からY28の8個の輝度データの作成が完了する。以下、同様の処理をブロック全体に施すことで、最終的に1ブロックから縦方向×横方向=8×8の64個の輝度データが作成されることになる。

【0024】次に、得られた1ブロックの輝度データのみを用いて、JPEGの規格に沿った信号圧縮、すなわちDCT(離散コサイン変換)処理、量子化、およびハフマン符号化の一連の処理を実行する。なお、このJPEGの信号圧縮は、文献「インタフェース」(CQ出版社発行、1991年12月号)のP164～P167にも記載されるごとく周知の技術である。

【0025】図7を参照して、この信号圧縮をさらに詳述する。ブロック内の64個の輝度データに周知の2次元のDCT処理を実行する。DCT処理により各輝度データに対応して8×8の64個のDCT係数 S_{ij} ($i, j=1 \sim 8$ の整数)が算出される(ステップ74)。

【0026】次いで、後に実行されるハフマン符号化の際に使用するハフマンテーブルを初期化する(ステップ75)。さらにこの輝度データのみの信号圧縮の圧縮率に関連するQファクタ q を $q=95$ に設定する(ステップ76)。

【0027】各輝度データの量子化を行なう(ステップ77)。この量子化では、量子化テーブル Q_{ij} ($i, j=1 \sim 8$ の整数)を用いて8×8の係数位置ごとに異なるステップ・サイズで線形量子化を行なう。具体的には、DCT係数 S_{ij} を Q_{ij} で割算して、量子化された係数 r_{ij} ($i, j=1 \sim 8$ の整数)を求める。すなわち、 $r_{ij} = \text{round}(S_{ij}/Q_{ij})$ となる。なお、 round とは、最も近い整数への整数化を意味する。

【0028】ここで、量子化テーブル Q_{ij} の値を変化させることで圧縮率をコントロールでき、その結果画質と符号化情報量とをコントロールすることができる。すなわち、 Q_{ij} の値を大きい値に設定すると、符号化情報量は比較的大きく、画質よく画像を符号化することができる。逆に Q_{ij} の値を小さくすると、量子化された係数が小さくなり符号化情報量は減少するが、画質は劣化する。このように量子化テーブル Q_{ij} を変更することで、画質と符号化情報量とを自由にコントロールすることができる。

【0029】そこで、通常はQファクタ q より決定される値 f を予め用意されている基本の量子化テーブル Q'_{ij} に掛算するにすれば、Qファクタ q にて圧縮による画質と符号化情報量とを制御できることになる。具体的には、Qファクタ q は1～100の値であり、実際に量子化テーブルに掛算する値 f は、 $q < 50$ では $f =$

5000/q、 $q \geq 50$ では $f = 200 - q \times 2$ として決定される。たとえば $q = 10$ の場合には $f = 500$ となり、量子化に使用される量子化テーブル Q_{ij} は基本の量子化テーブル $Q'_{ij} \times 500$ となる。最終的に $r_{ij} = \text{round}\{S_{ij} / (Q'_{ij} \times 500)\}$ となる。一方 $q = 90$ の場合には $f = 20$ となり、量子化テーブル $Q_{ij} = Q'_{ij} \times 20$ となり、最終的に $r_{ij} = \text{round}\{S_{ij} / (Q'_{ij} \times 20)\}$ となる。

【0030】以上のことから、Qファクタが0に近くなるほど、量子化テーブルには大きな値が掛算されて小さくなり、これに伴って係数 r_{ij} は小さくなり、画質は劣化する。しかし、符号化情報量は小さくなり、圧縮率は大きく設定されることになる。また逆にQファクタが100に近い値であれば、量子化テーブルには小さな値が掛算されて前述の場合より小さくなるので、逆に係数 r_{ij} は大きくなり、画質は向上するが符号化情報量が大きくなるので実質的に圧縮率は小さく設定されることになる。

【0031】さて、本実施の形態での予測値を求める場合には、ステップ76にてQファクタ q を95に設定しているので、量子化テーブル Q_{ij} には10という比較的小さな値が掛算される。このため符号化情報量がかなり多くなるように量子化されることになる。

【0032】量子化が完了すると、量子化後のDCT係数 r_{ij} に対して周知のハフマン符号化がなされ、2値の符号化データが出力される(ステップ78)。ここで、符号化データのビット数が長いほど情報量が多いことになる。

【0033】こうしてステップ71から78に至る一連の処理が、70個のすべてのブロックに対して実行され、ブロックごとに符号化データが得られると、ステップ79を経由してステップ80に移行する。

【0034】ステップ80では、得られたブロックごとの符号化データのビット数を全ブロックについて加算して、70ブロックの総和を4で割算してバイト数に換算してデータサイズ評価値 H として出力する。換言すると、全ブロックの符号化データの集合体である画像データのデータ長を評価値 H として出力する。

【0035】こうして、Qファクタ q を95に設定して十分に多くの符号化情報量を得られる状況において、大きな評価値 H が得られた場合には、画面中のサンプリングされた70ブロックから判断して、撮像画面中の被写体が複雑な模様を有して輝度のエッジが多く存在し、画面全体を信号圧縮した際に得られる画像データのデータサイズは大きくなることが予想される。逆に小さな評価値が得られる場合には、被写体は比較的簡単な模様であり、画面全体を信号圧縮した際の画像データのデータサイズは小さくなることが予想される。

【0036】次に、評価値 H を用いて、後に実行される画面全体の画像データの圧縮で得られる画像データを所

望の目標データサイズに設定するために最適なQファクタの算出を行なう(ステップ81)。具体的には、 $q = M \times H - N$ の算出式により算出される。ここで、 M および N は所定の係数であり、信号処理の方法(アパーチャの強さ等)により変化するため、目標データサイズごとに実験にて予め決定されている。特に傾きに該当する係数 M は評価値 H が大きくなると大きくなる傾向がある。このため、本実施の形態では係数 M を評価値 H に応じて $M1$ と $M2$ との2段階に切換えており、評価値 H が予め設定されたしきい値 H を下回れば図8の表の $M2$ の係数が用いられ、上回れば図8の表の $M1$ の係数が用いられる。

【0037】図8を参照して、フラッシュメモリ6に格納される1枚の静止画の画像データのデータサイズを目標データサイズとしてどの程度の大きさにするかによって、係数 M および N をどの値に選ぶべきかを実験値により設定したパラメータ値を示す。たとえば、目標データサイズとして80Kバイトに設定したい場合には、評価値 H がしきい値 h を上回る場合には、 $q = 0.264 \times H - 115.10$ の演算式にステップ80にて算出された評価値 H を代入することでQファクタが求まる。

【0038】このようにして、70ブロックのサンプリングされた輝度データにJPEGの圧縮を施し、得られる画像データのデータ長から画面評価を行ない、画面全体をJPEG圧縮した際のデータサイズを予測して評価値として定量化する。この評価値より画面全体の画像データを目標データサイズにして格納するためには圧縮率に関連するQファクタをどのような値にすれば良いかが演算式より算出されることになる。

【0039】こうして画面全体の画像データの画像圧縮に際してのQファクタが決定されると、データサイズ予測ルーチン53が完了し、最適Qファクタ算出ルーチン54に移行する。なお、予測ルーチン53で実行されるJPEGの圧縮は、70個のブロックのみをサンプリングして実行しているにすぎないので、画面全体を圧縮する際に要する時間に比べてはるかに短い時間で処理される。

【0040】図9を参照して、最適Qファクタ算出ルーチン54について詳述する。データサイズ予測ルーチン53で求められたQファクタ q を用いてJPEG圧縮・伸長処理を行なう場合を考える。Qファクタ q が比較的大きい、すなわち圧縮率が比較的小さい場合には、偽色信号が発生する可能性が高い。このため、Qファクタ q が十分小さい場合には偽色信号が発生しないように、画像データの色データに対するQファクタ q_f 、uvを十分小さく、すなわち色データに対する圧縮率を十分大きく設定する必要がある。Qファクタ q が比較的大きくなる状況は目標データサイズが比較的大きい場合に発生しやすい。このため、目標データサイズが比較的大きい場合、すなわち低圧縮(最高画質)モードであれば(ステ

ップ91でYES)、画像データの色データに対するQファクタ q_f の値を q_f の値を $q_f - 15$ より求める。この q_f の値を用いて、JPEG圧縮した際の画像データサイズは目標データサイズよりも小さくなる。このため、画像データの輝度データに対するQファクタ q_f の値を $q_f = q + 2$ とすることにより、JPEG圧縮した際の画像データサイズが目標データサイズとなるように調整する(ステップ92)。一方、低圧縮(最高画質)モードでない場合は、すなわち高圧縮(標準画質)モードの場合は、Qファクタ q の値が比較的小さいため、 q_f および q_f の値として、それぞれ q を代入する(ステップ93)。

【0041】なお、ステップ92で q_f および q_f を求める際の q への加減値(15および2)は実験的に求められた値であり、この値以外の値であってもよい。また、目標データサイズ、すなわち圧縮モードが数種類ある場合には、圧縮率が低くなるようなモードは

$$\begin{aligned} Y &= 0.2990 \times R + 0.5870 \times G + 0.1140 \times B \\ U &= -0.1684 \times R - 0.3316 \times G + 0.5000 \times B \quad (1) \\ V &= 0.5000 \times R - 0.4187 \times G - 0.0813 \times B \end{aligned}$$

ここで、 U および V の画像データは水平および垂直方向に1/2に間引かれる。これは人間の目が輝度の変化には敏感であるが、色の変化には比較的鈍感であるという特性を利用したものである。

【0045】こうして間引き処理された Y 、 U 、 V 画像データは、DRAM4に一旦画素ごとに格納される。

【0046】次に、CPU5はDRAM4から Y 、 U 、 V の画像データを読み出して、 Y 、 U 、 V ごとにDCT処理、量子化およびハフマン符号化の一連の処理からなるJPEGの画像圧縮を順次施す(ステップ56)。すなわち、CPU5が縦方向×横方向=8×8画素の画素ブロック単位でDCT処理を行なう。得られたDCT係数を量子化テーブルにて割算し量子化する。そして量子化データをハフマン符号化し、符号化データとする。同一の処理を画面全体にわたって繰返し、最終的に得た符号化データの集合体が画像データとなる。

【0047】なお、このステップ55でのJPEG圧縮での量子化に際しては、最適Qファクタ算出ルーチン54で決定された輝度信号に対するQファクタ q_f および色信号に対するQファクタ q_f から前述と同様の手法により算出された f を基本テーブルに掛算して求める量子化テーブルが使用される。すなわち、 Y の画像データに対する量子化には、Qファクタ q_f より得られる量子化テーブルが使用される。 U 、 V の画像データに対する量子化には、Qファクタ q_f より得られる量子化テーブルが使用される。

【0048】こうして一連のJPEGの画像圧縮が完了すると、目標データサイズになった画像データがフラッシュメモリ6に格納される。

【0049】なお、予測ルーチン53および算出ルーチ

ン54で、 q_f を求める際に q から減じる値を大きくするように、また q_f を求める際に q に加える値を大きくするようにしてもよい。

【0042】信号処理ルーチン55では、CPU5はDRAM4から各画素の画像データを読み出して色分離動作をまず行なう。この色分離動作では、各画素の欠落している R 、 G 、 B の2色の画像データを、周辺の同色の画像データの平均値にて補間することですべての画像データについて R 、 G 、 B の三原色の画像データを持たせることになる。

【0043】こうして色分離動作が完了すると、引続いて、CPU5は各画素について演算式(1)により R 、 G 、 B の画像データを輝度信号データ Y および色差信号データ $B-Y(=U)$ 、色差信号データ $R-Y(=V)$ の Y 、 U 、 V の画像データに変換する。

【0044】

ン54では、70ブロックのサンプリング結果による予測に基づいて、画面全体の画像データの圧縮時のQファクタを決定している。実際にここで決定されたQファクタを用いた圧縮により得られる画像データは、目標データサイズとは若干の誤差を生じることは免れ得ない。そこで、この誤差分だけ目標データサイズを若干大きく設定してもよいことは言うまでもない。

【0050】また、圧縮により得られる画像データのサイズが、目標データサイズを越えている場合には、Qファクタ q の値を所定値(たとえば1)減算して、ステップ54以降の処理を繰返してもよい。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように本発明によると、画像圧縮・伸長を行なった際に生じる偽色信号の発生を抑えることができる。また、圧縮により得られる画像データのデータサイズを目標データサイズとすることができ

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るデジタルスチルカメラのブロック図である。

【図2】CCDイメージャに装着された色フィルタを説明する図である。

【図3】画像データのフラッシュメモリへの格納までを説明するフローチャートである。

【図4】データサイズ予測ルーチンのフローチャートである。

【図5】70個のブロックの配置状況を説明する図である。

【図6】ブロック内での4画素からなる輝度データ作成領域を説明する図である。

【図7】1ブロックから作成された8×8の輝度データを説明する図である。

【図8】目標データサイズごとに設定された各種パラメータを示す表である。

【図9】最適Qファクタ算出ルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

1 CCDイメージャ

4 DRAM

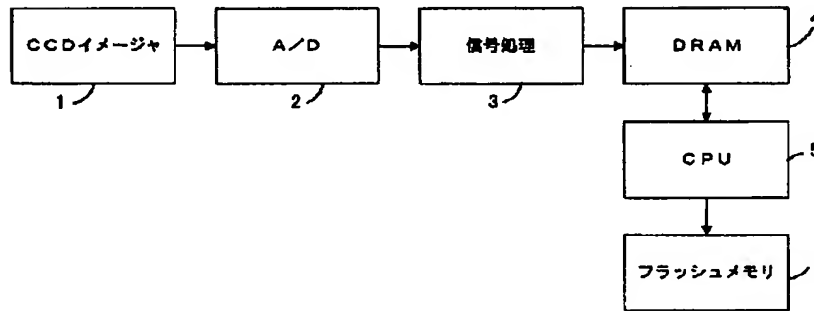
5 CPU

6 フラッシュメモリ

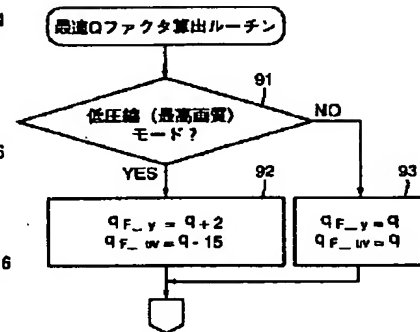
B11～B710 ブロック

Y11～Y88 輝度データ

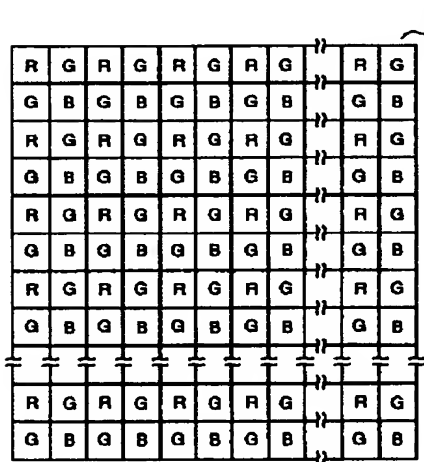
【図1】



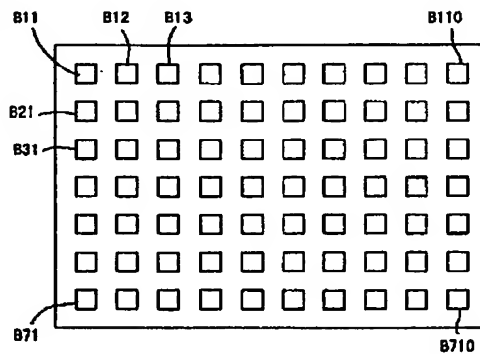
【図9】



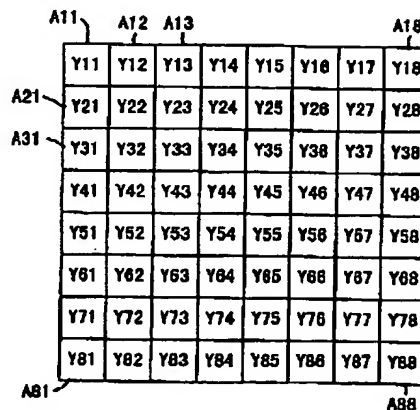
【図2】



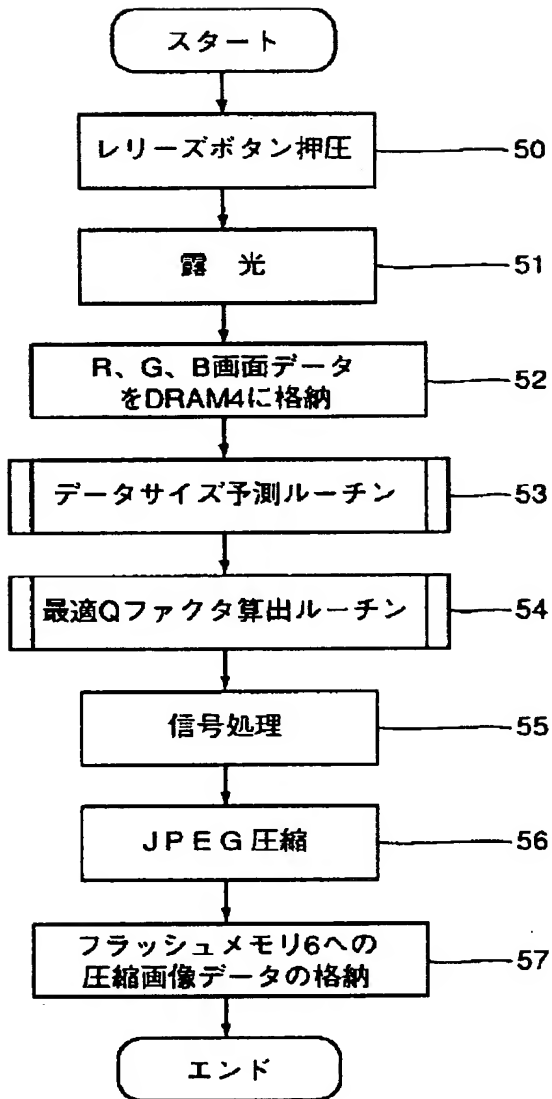
【図5】



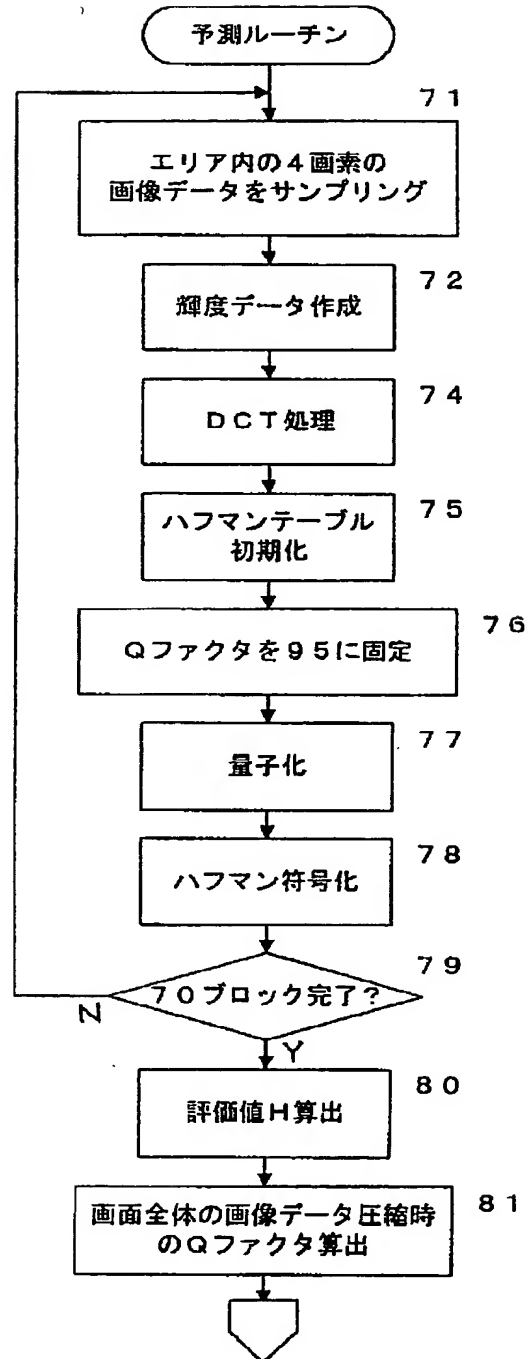
【図7】



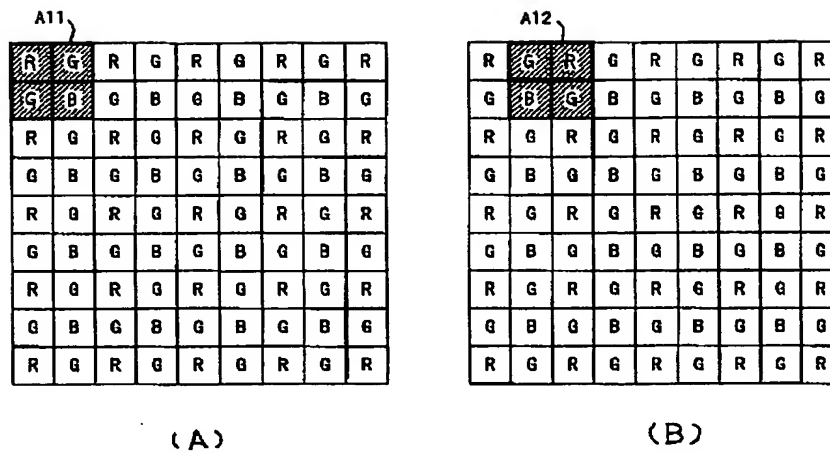
【図3】



【図4】



【図6】



【図8】

目標ファイルサイズ	M 1	M 2	N
40 K	0. 514	0. 475	124. 8
45 K	0. 468	0. 433	122. 9
50 K	0. 432	0. 400	122. 2
55 K	0. 380	0. 352	119
60 K	0. 346	0. 320	117. 89
65 K	0. 322	0. 298	116. 95
70 K	0. 294	0. 272	115. 79
75 K	0. 276	0. 255	115. 40
80 K	0. 264	0. 244	115. 10
85 K	0. 250	0. 231	114. 10
90 K	0. 236	0. 218	113. 40